

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Юнаков Л. П.
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ РКТ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационно-измерительная техника и технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	диф. зач.
4	7	5	180	68	34	0	34	112	0	0	112	диф. зач.
ВСЕГО		8	288	136	68	0	68	152	0	0	152	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Будный Никита Леонидович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ РКТ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-6.2 — способность сопровождать процесс подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-6.2

знания:

Устройство, функционирование, основные характеристики элементов измерительных систем для проведения испытаний космических аппаратов, систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла;

умения:

Анализ функционирования и выбор элементов измерительных систем для проведения испытаний космических аппаратов, систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла;

навыки:

Инженерные методы анализа функционирования и выбора элементов измерительных систем для проведения испытаний космических аппаратов, систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ РКТ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, % ПСК-6.2
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		
3	6	Раздел 1. Основы измерительной техники. Основные определения. Сигналы измерительной информации. Теорема Котельникова. Статическая характеристика, чувствительность, разрешающая способность средств измерения. Динамические характеристики средств измерения.	28	18	10	8	10	15
3	6	Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем. Погрешности измерения, их классификация. Линейная теория точности. Информационные модели измерительных преобразователей и систем. Модели погрешности измерительных преобразователей и систем. Точечная и интервальная оценка погрешности измерительных преобразователей и систем на этапе проектирования.	24	14	6	8	10	10
3	6	Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров. Принципы построения датчиков механических параметров. Упругие элементы датчиков механических параметров. Резистивные преобразователи: тензорезистивные и реостатные. Емкостные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Трансформаторные преобразователи. Магнитоупругие преобразователи. Струнные и вибрационно-частотные преобразователи. Гальваноманнитные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Вихретоковые преобразователи. Измерительные цепи генераторных и параметрических преобразователей.	56	36	18	18	20	25
Всего за 6 семестр			108	68	34	34	40	50
4	7	Раздел 4. Системы бесконтактного измерения, контроля и диагностики. Оптические системы измерения и контроля. Ультразвуковые системы измерения и контроля. Вихретоковые системы измерения и контроля.	45	20	10	10	25	15
4	7	Раздел 5. Измерение механических параметров. Датчики перемещения, скорости, ускорения. Датчики силы.	51	16	8	8	35	10
4	7	Раздел 6. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров. Свойства газов и жидкостей. Средства измерения скорости газов и жидкостей. Средства измерения расходов газов и жидкостей. Средства измерения теплофизических характеристик. Средства измерения влажности и состава газов. Вакуумные измерения.	84	32	16	16	52	25
Всего за 7 семестр			180	68	34	34	112	50
Всего по дисциплине			288	136	68	68	152	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы измерительной техники.	Анализ статических характеристик измерительных преобразователей	2
2		Анализ динамических характеристик измерительных преобразователей	6
3	Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем.	Расчет погрешностей измерительных преобразователей на этапе проектирования	4
4		Расчет погрешностей измерительных систем на этапе проектирования	4
5	Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров.	Анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей	18
Всего за 6 семестр			34
6	Раздел 4. Системы бесконтактного измерения, контроля и диагностики.	Анализ и расчет основных параметров и характеристик элементов систем бесконтактного измерения, контроля и диагностики	10
7	Раздел 5. Измерение механических параметров.	Анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей.	8
8	Раздел 6. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров.	Анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей.	16
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы измерительной техники.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	6
2		Подготовка к контрольной работе	4
3	Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	4
4		Выполнение домашнего задания	4
5		Подготовка к сдаче домашнего задания	2
6	Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	10
7		Выполнение домашнего задания	6
8		Подготовка к сдаче домашнего задания	4
Всего за 6 семестр			40
9	Раздел 4. Системы бесконтактного измерения, контроля и диагностики.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	15
10		Выполнение курсовой работы	10
11		Выполнение курсовой работы	5
12	Раздел 5. Измерение механических параметров.	Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	10
13		Выполнение домашнего задания	12
14		Подготовка к сдаче домашнего задания	8
15	Раздел 6. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров.	Выполнение курсовой работы	30
16		Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	10
17		Выполнение домашнего задания	8
18		Подготовка к сдаче домашнего задания	4
Всего за 7 семестр			112

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6					ДЗ	ДР			ДЗ	ДР					ДЗ, КР	ДР	диф. зач.
7					ДЗ	ДР			ДЗ	ДР					ДЗ	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- КР – курсовая работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Баранов. . Оценка погрешностей измерения при испытаниях ракетно-космической техники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
2. А. А. Баранов, Н. Г. Великорецкий, О. Я. Романов. . Измерения скорости газа в ракетно-космической технике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
3. А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
4. А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 27 экз.
5. Г. Г. Раннев. . Измерительные информационные системы. М.: Академия, 2010, 22 экз.
6. Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. . Методы и средства измерений. М.: Академия, 2008, 20 экз.
7. Г. Г. Раннев, В. А. Суроги́на, В. И. Калашников. . Информационно-измерительная техника и электроника. М.: Академия, 2006, 25 экз.
8. Дж. Фрайден. . Современные датчики. М.: Техносфера, 2005, эл. рес.
9. И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский. . Измерение механических параметров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
10. И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский, М. И. Маленков. . Виброакустика космических аппаратов, транспортных машин и механизмов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
11. Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. Экспериментальная механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
12. Р. Г. Джексон. . Новейшие датчики. М.: Техносфера, 2008, 45 экз.
13. Ю. В. Анискевич. . Приборы и методы измерения теплотехнических величин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Education - University Edition Term;
2. Matlab 2015a SP1.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Mathcad Education - University Edition Term;
2. Matlab 2015a SP1.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ РКТ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПСК-6.2 способность сопровождать процесс подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с устройством, принципами функционирования и применения измерительных преобразователей, используемых при испытании, отработке и исследовании элементов ракетно-космической техники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **8 з.е., 288 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**152 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 152 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основы измерительной техники.		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	Дж. Фрайден. . Современные датчики: М.: Техносфера, 2005 (3) Р. Г. Джексон. . Новейшие датчики: М.: Техносфера, 2008 (1) Г. Г. Раннев, В. А. Суроги́на, В. И. Калашников. . Информационно-измерительная техника и электроника: М.: Академия, 2006 (19) Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. . Методы и средства измерений: М.: Академия, 2008 (1) А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-7)	6
Подготовка к контрольной работе	Г. Г. Раннев. . Измерительные информационные системы: М.: Академия, 2010 (1)	4
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем.		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	А. А. Баранов. . Оценка погрешностей измерения при испытаниях ракетно-космической техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5)	4
Выполнение домашнего задания	А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-7)	4
Подготовка к сдаче домашнего задания		2
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров.		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский. . Измерение механических параметров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-3)	10
Выполнение домашнего задания	И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский, М. И. Маленков. . Виброакустика космических аппаратов, транспортных машин и механизмов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1-2)	6
Подготовка к сдаче домашнего задания		4
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Системы бесконтактного измерения, контроля и диагностики.		
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом	Дж. Фрайден. . Современные датчики: М.: Техносфера, 2005 (5, 8) Р. Г. Джексон. . Новейшие датчики: М.: Техносфера, 2008 (3) Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. Экспериментальная	15

Выполнение курсовой работы	механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2-5)	10
Итого по разделу 4		25
Раздел 5. Измерение механических параметров.		
Выполнение курсовой работы	И. С. Болховитинов, Г. С. Жартовский. . Измерение механических параметров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2-6)	5
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом		10
Выполнение домашнего задания		12
Подготовка к сдаче домашнего задания		8
Итого по разделу 5		35
Раздел 6. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров.		
Выполнение курсовой работы	Ю. В. Анискевич. . Приборы и методы измерения теплотехнических величин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-4) Дж. Фрайден. . Современные датчики: М.: Техносфера, 2005 (12) А. А. Баранов, Н. Г. Великорецкий, О. Я. Романов. . Измерения скорости газа в ракетно-космической технике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2)	30
Освоение учебного материала посредством работы с литературой и конспектом		10
Выполнение домашнего задания		8
Подготовка к сдаче домашнего задания		4
Итого по разделу 6		52

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- курсовая работа;
- дифференцированный зачет;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Домашнее задание

Отчеты по домашнему заданию представляется на листах формата А4 в соответствии с требованиями ГОСТ. Студент допускается к защите задания, если в решении отсутствуют ошибки. Защита проходит в форме ответов студента на три вопроса преподавателя. Максимальное количество баллов за одно практическое задание – 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- погрешности в оформлении отчета – 5-10 баллов;
 - небольшие погрешности в ответе на один из трех вопросов – 5-10 баллов;
 - неполный ответ на один из трех вопросов – 10-20 баллов;
 - неудовлетворительный ответ на один из трех вопросов – 20-40 баллов.
- Домашнее задание зачитывается при наборе студентом не менее 60 баллов.

Семестр 6, раздел 2: Тематика домашнего задания - Точность измерительных преобразователей и систем

Семестр 6, раздел 3: Тематика домашнего задания - Анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей

Семестр 7, раздел 2: Тематика домашнего задания - Анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей

Семестр 7, раздел 3: Тематика домашнего задания - Анализ и расчет основных параметров и характеристик преобразователей

Исходные данные и содержание домашнего задания размещены в УМК.

Курсовая работа

Тематика курсовых работ - Обоснования состава и структуры информационно-измерительной системы и/или испытательного оборудования для исследования объекта ракетно-космической техники

Примерный перечень тематик курсовых работ приведен в УМК.

Оформление пояснительной записки к курсовой работе выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 и ЕСКД.

Защита курсовой работы осуществляется путем ответа студентом на вопросы преподавателя по содержанию работы. К защите допускается только полностью выполненная курсовая работа, результаты которой соответствуют требованиям индивидуального задания.

Оценка «отлично» выставляется при выполнении всех следующих критериев:

- Полное соответствие результатов работы требованиям индивидуального задания;
- Правильность оформления пояснительной записки и графических материалов (соответствие ГОСТ 7.32-2017 и ЕСКД, структурная упорядоченность, наличие всех необходимых разделов, предусмотренных заданием);
- Правильность выполненных расчетов, обоснованность принятых решений;
- Правильность ответа на вопросы преподавателя по содержанию работы;

Оценка «хорошо» выставляется в случае:

- Полного соответствия результатов работы требованиям индивидуального задания;
- Незначительных погрешностей оформления пояснительной записки и графических материалов (отклонения от ГОСТ 7.32-2017 и ЕСКД, погрешности в структуре изложения материала);
- Незначительных неточностей в выполненных расчетах и обосновании принятых решений;
- Незначительных ошибок при ответе на вопросы преподавателя по содержанию работы;

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае:

- Полного соответствия результатов работы требованиям индивидуального задания;
- Погрешностей оформления пояснительной записки и графических материалов (отклонения от ГОСТ 7.32-2017 и ЕСКД, погрешности в структуре изложения материала);
- Неточностей в выполненных расчетах и обосновании принятых решений;
- Ошибок при ответе на вопросы преподавателя по содержанию работы;

Оценка «не защитил» выставляется в случае:

- Несоответствия результатов работы требованиям индивидуального задания;
- Грубых ошибок в оформлении (отклонений от ГОСТ 7.32-2017, ЕСКД), общей небрежности выполнения;
- Грубых ошибок в расчетах и при обосновании принятых решений;
- Грубых ошибок при ответе на вопросы преподавателя по содержанию работы

Дифференцированный зачет

К зачету допускаются студенты, выполнившие контрольную работу и защитившие все домашние задания, предусмотренные рабочей программой. Экзамен проходит в форме письменных ответов студентов на два вопроса экзаменационного билета. Максимальное количество баллов 100.

Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небольшие погрешности в ответе на один из двух вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из двух вопросов – 15-30 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из двух вопросов – 41 балл.

Оценки:

- «отлично» – 86-100 баллов;
- «хорошо» – 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» – 60-70 баллов.
- «не зачтено» – менее 60 баллов.

Вопросы к дифференцированному зачету размещены в УМК.

Дифференцированный зачет

К экзамену допускаются студенты, защитившие все домашние задания и прошедшие устный опрос, предусмотренные рабочей программой. Экзамен проходит в форме письменных ответов студентов на два вопроса экзаменационного билета. Максимальное количество баллов 100.

Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небольшие погрешности в ответе на один из двух вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из двух вопросов – 15-30 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из двух вопросов – 41 балл.

Оценки:

- «отлично» – 86-100 баллов;
- «хорошо» – 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» – 60-70 баллов.
- «неудовлетворительно» – менее 60 баллов.

Вопросы к экзамену размещены в УМК.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-6.2	
3	6	Раздел 1. Основы измерительной техники.	28	18	10	8	10	15	Домашнее задание
3	6	Раздел 2. Основы теории точности измерительных преобразователей и систем.	24	14	6	8	10	10	Домашнее задание
3	6	Раздел 3. Преобразователи и измерительные цепи датчиков механических параметров.	56	36	18	18	20	25	Домашнее задание
Всего за 6 семестр			108	68	34	34	40	50	
4	7	Раздел 4. Системы бесконтактного измерения, контроля и диагностики.	45	20	10	10	25	15	Домашнее задание
4	7	Раздел 5. Измерение механических параметров.	51	16	8	8	35	10	Домашнее задание
4	7	Раздел 6. Измерение гидрогазодинамических и теплофизических параметров.	84	32	16	16	52	25	Домашнее задание, Курсовая работа
Всего за 7 семестр			180	68	34	34	112	50	
Всего по дисциплине			288	136	68	68	152	100	

Критерии оценивания

ПСК-6.2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Опишите принцип действия трансформаторных преобразователей.
- № 2 Каким образом связаны между собой передаточная функция и импульсная переходная функция?
- № 3 Каким образом можно вычислить выходной сигнал элемента во временной области по известному входному сигналу и импульсной переходной функции?
- № 4 Что такое амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) звена?
- № 5 Постоянная времени интегрирующей RC-цепи равна...
- № 6 Выходной сигнал апериодического звена первого порядка при входном воздействии в виде ступенчатой функции выходит на уровень 99% от установившегося значения за время, равное....
- № 7 При использовании резистивных преобразователей, включенных в измерительный мост Уитстона, трех-, четырех- и пятипроводное подключение используется преимущественно для...
- № 8 Что называют чувствительностью измерительного преобразователя?
- № 9 Чувствительность измерительного преобразователя с линейной функцией преобразования (статической характеристикой) является _____ во всем диапазоне измерения.
- № 10 Опишите принцип работы стержневых (струнных) преобразователей

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Связь минимально необходимой частоты снятия дискретных отсчетов с наивысшей частотой в спектре аналогового сигнала устанавливается следующей теоремой:
 - Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона)
 - Теорема Хинчина-Винера-Колмогорова
 - Теорема Шеннона-Хартли
- № 2
 - Теорема БайесаСигнал измерительной информации, информативный параметр которого является непрерывным по амплитуде и по времени, называется...
 - Аналоговый
 - Дискретный
 - Квантованный
- № 3
 - ЦифровойПараметр сигнала измерительной информации, функционально связанный с измеряемой величиной, называется...
 - Амплитуда
 - Частота
 - Фаза
- № 4
 - Информативный параметрПроцесс изменения параметра несущего сигнала под действием входной величины называется...
 - Модуляция
 - Свёртка
 - Кодирование

- № 5 - Фильтрация

Преобразователь, действие которого основано на зависимости электрического сопротивления от деформации, называется...

 - Тензорезистивный преобразователь
 - Магниторезистивный преобразователь
 - Пьезоэлектрический преобразователь
- № 6 - Индукционный преобразователь

Основной функцией буферного усилителя является...

 - Фильтрация сигнала
 - Усиление сигнала
 - Согласование выходного сопротивления источника сигнала с входным сопротивлением нагрузки
- № 7 - Модуляция сигнала

Преобразователи, выходные сигналы которых обладают энергетическими свойствами (ЭДС, ток, механическая сила, давление и т.д.) – это...

 - Параметрические преобразователи
 - Генераторные преобразователи
- № 8 - Первичные преобразователи

Отклик системы на входное воздействие в виде единичной ступенчатой функции при нулевых начальных условиях – это...

 - Переходная функция (характеристика)
 - Импульсная переходная функция (характеристика)
 - Функция преобразования
- № 9 - Передаточная функция

Преобразователь, действие которого основано на изменении индуктивности магнитной цепи под действием измеряемой величины, называется...

 - Индукционный
 - Индуктивный
 - Вихретоковый
- № 10 - Ёмкостный

Реактивное сопротивление ёмкостного элемента...

 - Обратно пропорционально частоте изменения тока (напряжения)
 - Прямо пропорционально частоте изменения тока (напряжения)
 - Не зависит от частоты изменения тока (напряжения)
 - Может быть как прямо пропорционально, так и обратно пропорционально частоте изменения тока (напряжения)